

18 | A környezeti nevelés lehetőségei az állattanban

VARGA JÁNOS

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány az állattani tantárgyak oktatásában rejlő környezeti nevelés lehetőségeit taglalja. A tanulmány célja egyrészt az, hogy a témakör továbbgondolására is inspiráljon, s a már alkalmazott módszerekről tájékoztatást nyújtson az érdeklődők számára. Az Állattani Tanszék által oktatott tantárgyak tantervi struktúrája az elmúlt években a Bolognai-folyamat bevezetését és a biológusképzésben is megindult BSc képzést követően változásokon esett át. Megállapíthatjuk, hogy a biológusképzésbe bevezetett új tantárgyak és a szabadon választható tárgyak körének bővülése (zoológiai élőhelyismeret, veszélyes állatok ismerete, tengerbiológia), a terepgyakorlatok számának emelkedése, a terepismeretekre fordítható óraszámok növekedése kibővítette a környezetismereti nevelés lehetőségeit. A tanulmány az állattani tantárgyak környezeti nevelésben is hasznosítható elméleti és gyakorlati vonatkozásait tekinti át.

1. A KÖRNYEZETI NEVELÉS ÉS A BIOLÓGUSKÉPZÉS

A Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia-alapvetés (VÁSÁRHELYI T., VICTOR A. 2003) céljaként tűzte ki, hogy Magyarországon a környezeti tudatformálás eredményeképpen a természeti és emberi környezet állapotában tartós és megalapozott javulás következzen be. Törekvései arra irányulnak, hogy a környezeti nevelés a társadalom valamennyi lehetséges körére kiterjedjen és annak minden szintjén érvényesülhessenek a környezeti nevelés eszközei (IUCN elvárásai).

„...a környezeti nevelés célja, hogy olyan állampolgárokat neveljen, akik jól ismerik a *biológiai* és *fizikai* környezetet és annak problémáit, tudják, hogyan segíthetnek a problémák megoldásában, és ehhez rendelkeznek a megfelelő motivációval.” William Stapp az első Környezeti Nevelési Kormányközi Konferencia szakmai vezetője így foglalta össze a konferencia célkitűzéseit.

A természettudományos képzés részét alkotó biológusképzés jelentős mértékben elősegítheti a környezeti nevelés Tbiliszi nyilatkozatban kiemelten is megfogalmazott *paradigma-*

váltást sürgető elvárásait. A tbiliszi dokumentumban megfogalmazottak alapján a környezeti nevelésben meg kell alapozni (és teremteni) az *interdiszciplináris* szemléletet, a nevelés folyamatát közelebb kell hozni a környezethez és az élethez. Ez teszi nélkülözhetetlenné, hogy a közoktatás valamennyi színterén megfeleljen az előtte álló társadalmi elvárásoknak (természet- és a társadalom fenntarthatóságának kihívásai), hogy elősegítse, s szerves részévé váljon a nevelési és kihangsúlyozottan a környezeti nevelési rendszerek megújításának (HAVAS 1997, 2001). Ebből az igényből fakad az elvárás, hogy az oktatás folyamatának minden területén váljon még hangsúlyosabbá (uralkodóvá!) az *interdiszciplináris* szemlélet. Alakuljon ki az oktatás minden szintjén egy olyan tanítási-tanulási modell, amely a környezeti problémák felismerésére gyakorlati megoldására is *motiválja* és felkészíti az oktatás folyamatában résztvevőket (kiemelt gondolatok a Belgrádi Chartából, 1975., Tbiliszi nyilatkozatból, 1978. és a Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégiából, 2003.).

Természetes elvárás mindezek következtében a környezeti nevelés követelményeinek teljes körű beépülése (*implementációja*) a köz- és felsőoktatás követelményrendszerébe, tanterveibe, a képzés során oktatott tantárgyaiba és minőségbiztosítási rendszerébe.

Különösen jelentős szerepet játszhat ebben a folyamatban a biológusképzés, amely tananyagának oktatása sem szorítkozik ma már csupán a szűkebb értelemben vett szakmai ismeretek oktatására. Az ökológiai válság korszakában meg kell felelnie a közoktatásra váró új kihívásoknak és a vele szemben támasztott társadalmi elvárásoknak. A fenyegető környezeti problémák következtében fel kellett ismernünk, hogy a környezeti nevelés hatékonyságához nem elégségesek a szűkebb értelemben vett *kognitív* (gondolkodási-megismerési) hatások és követelmények. Az ismeretközlés pedagógiai *prioritásának* elismerése mellett, figyelembe kellett vennünk, hogy a több tudás nem szükségszerűen vezeti el a hallgatókat a felelősebb környezeti cselekvéshez. A környezetről szerzett ismereteknek ki kell egészülniük a környezettudatos életvitel kialakítására való igénnyel, a szűkebb és tágabb környezettünkhöz való egyéni- és közösségi felelősségen alapuló helyes hozzáállással (*attitűddel*), a környezet védelmére és a környezeti problémák megoldására való *motivációval* és elkötelezettséggel, egy adott környezeti probléma megoldásához használható cselekvési stratégia ismereteivel.

2. A TERMÉSZETRE, AZ ÉLŐVILÁGRA VONATKOZÓ TUDÁSUNK BŐVÍTÉSE

A lokális, regionális és, globális környezeti állapot leromlása következtében minden ember kötelezettsége, minden ember felelőssége a természetes környezet megismerése, a kedvezőtlen környezeti változások, problémák felismerése, illetve az ezek megoldásában való aktív részvétel, a környezettudatos életvitel.

A természettudományi tárgyak feladata, hogy fejlesszék az élő és élettelen természetre vonatkozó ismereteket, mint a környezeti nevelés egyik alappillérét. Az ugyanis kétségbe vonhatatlan, hogy a természetről szerzett ismereteknek, a természettel kapcsolatos *attitűdöknek* meghatározó jelentősége van a környezettudatos kultúra alakulásában (IV. Intézményes környezeti nevelés-oktatás-képzés, Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia, 2003).

A kutatók egy jelentős része vallja, hogy a környezetben lényegéből fakadóan (*esszenciálisan*) minden mindennel összefügg (COMMONER B. 1971). A földi *bioszféra* egy egységes rendszer, amelyben az élő *organizmusok*, a fajpopulációk, valamint a fizikai- és kémiai környezetük között egy *komplex*, egymást feltételező viszony, hatás-visszahatás és kölcsönös függés van. Ha a környezet valamelyik eleme (élettelen vagy élő) változik, akkor az egész rendszer módosul. A bioszféra *dinamikusan önszabályzó rendszerként* korrigálja (adott paraméterek között) a változásokat, viszont ha már erre nem képes (káros *antropogén* hatások, civilizációs beavatkozások) az egész rendszer összeomolhat, környezeti válság, környezeti krízis alakul ki. A kör-

nyezeti nevelés legelemibb – s egyben leghatékonyabb szemléletformáló – feladata mindezek következtében a földi *bioszféra* működésének megismertetése a környezeti problémákra való nyitottság elmélyítése, az egyéni felelősség kialakítása, a környezet megóvásában való aktív részvétel elmélyítése [a tudományosan is igazolt ismeretek elsajátítása és azokkal való azonosulás, vagyis a tanult hajlandóság és magatartás (*attitűdök*) kapcsolatának megteremtése]. A természettudomány valóság szemléletének a lényegéhez tartozik a nyitottság az új ismeretek felé, jelenlegi tudásunk kritikája és a készség annak korrigálására.

3. A KÖRNYEZETI NEVELÉS CÉLKITŰZÉSEI

Környezetünk kölcsönhatásainak és változásának vizsgálata, megismerése már régóta nem egyetlen tudományterület, egyetlen tantárgyi *diszciplína* feladata. A környezeti nevelés több tudományterületről (természettudományok, társadalomtudományok, bölcsészettudományok, műszaki tudományok és tudományágaik stb.) összegzi azt a tudás- és ismeretrendszert, illetve a környezettudatos magatartásforma alapjait, amelynek átadására és kialakítására vállalkozik. Környezetünkről szerzett ismereteink egyre több tudományterület, egyre szélesebb körű vizsgálati eredményeinek összegzésén alapulnak, ami az *interdiszciplináris szemlélet* hiányában szinte már-már megoldhatatlan feladat elé állítja korunk emberét. Az *interdiszciplináris szemléletnek* a kialakítása, a tudomány mindenkori állása szerinti (a környezettudatos társadalmi kihívásokat is figyelemmel kísérő) *aktuálisan kanonizált* formálása, a környezeti nevelés egyik alapcélkitűzése.

Az Eszterházy Károly Főiskolán, illetve, annak természettudományos (és társadalomtudományi tanszékein) folyó oktatás is hozzájárulhat és elősegítheti az NKNS-ben is elvárás-ként megfogalmazott környezetről alkotott teljességre törekvő (ún. *holisztikus*) látásmódnak a kialakítását, amely *komplex* formában egyaránt kiterjed a környezeti problémák ökológiai, társadalmi, gazdasági, kulturális és egyéb vonatkozásaira. A *természeti környezetünkről* (és *önmagunkról*) *alkotott holisztikus látásmód ismereteink integrálását igényli. Felelősségvállalásra kész-tet bennünket, szemléletformáló hatású és lehetővé teszi számunkra a tágabb összefüggésekben való gondolkodást.*

Az élettelen környezet és az élővilág kapcsolatát egymással kölcsönhatásban állónak tekintjük, vagyis az élettelen környezet állapotának változása hatással van az élővilágra, és az jelzi (*indikálja*) annak változást (*komplementaritás* elve, *limitáció* elve, *általános indikáció* elve). Mivel a környezetünkben a *pluralitás* érvényesül, az élővilág mindenkori állapotának jelzéseit a környezet változására sokféleképpen vizsgálhatjuk. Ezeknek – a környezetünk mindenkori aktuális állapotát kifejező – ún. *környezeti állapotjelzőknek* a kiválasztása és tanulmányozása, a vizsgálatok irányultsága és célja szerint különböző lehet. Környezet *pluralitása* teszi lehetővé – és egyben szükségessé is-, hogy a környezet megismeréséhez hasonlóan a környezeti nevelés is minél több területre kiterjesztve valósuljon meg.

Környezeti állapotjelzők lehetnek az állati szervezetek is, amelyek egy adott élőhelyen jelenlétükkel, hiányukkal, populációik állománynagyságával és annak változásával, elterjedési területük kiterjedésével (*expanzió*) vagy beszűkülésével, összezsugorodásával (*area-regresszió*) stb. is jelezik a kedvező vagy leromló környezeti állapotot. Egyes állatcsoportok vizsgálatának, felmérésének eredményei (az ezekről készült adatbázisok) így jól hasznosíthatók (ökológiai háttérváltozókkal is kiegészítve) a vízi- és a szárazföldi élőhelyek (és/vagy egy konkrét vizsgálati terület) természeti állapotának elemzésére, kiértékelésére.

A külső és a belső környezet kapcsolata az élővilágra, így az állatvilágra vonatkoztatva is azonos módon értelmezhető. A környezetbe kerülő egészségkárosító szennyező anyagok felhalmozódása a növényi és állati szervezeteket is károsítja, a bennük felhalmozódó és feldúsuló (*akkumulálódó*) egészségre ártalmas anyagok (amelyek nemritkán *toxikus*, *carcinogén* hatásúak)

a táplálékláncokon keresztül az ember szervezetébe is átadódnak (*biomagnifikáció*). A káros környezeti változások így válhatnak a növény- és állatvilágot és az embert, vagyis a földi életet veszélyeztető tényezőkké.

Ebből a megközelítésből tekintjük át azokat a lehetőségeket, amelyek az állattani tantárgyak oktatásakor állnak rendelkezésre a környezeti nevelés céljainak megvalósítása érdekében. Jelen tanulmányban az állattan tantárgyaiban rejlő környezeti nevelési lehetőségekre próbáljuk felhívni és irányítani a figyelmet.

4. AZ ÁLLATTANI TANTÁRGYAK, MINT A KÖRNYEZETVÉDELMI TUDATFORMÁLÁS SZÍNTEREI

Ismeretes, hogy egy-egy tudományág leképezésével létrejött tantárgyakat tekintjük *diszciplináris* tárgyaknak. A *diszciplinárisnak* nevezett tantárgyak tehát, többé-kevésbé egy klasszikus tudományt (és annak tudományágait) jelenítik meg. A felsőfokú intézményekben folyó biológiaoktatásnak csak egy részét képezik az Állattani Tanszék által oktatott tantárgyak. A biológusképzés a Biológia Intézethez tartozó Növénytan és Ökológiai, Növényélettani és Állattani tanszék feladatkörét képezi (együtt a TTK más tanszékeivel, amelyek egyes tárgyakkal szintén kapcsolódnak a biológusképzéshez).

A biológusképzés szaktárgyi közötti kapcsolatteremtésének lehetőségeire [tantárgyi koordináció (*korreláció*)] itt nem térünk ki, mert ez a képzés jellegéből adódóan is nélkülözhetetlen eleme volt és lesz oktató tevékenységünknek. Tudomásul kell vennünk, viszont azt, hogy a tantárgyakra tagolódó megismerés, a bennük rejlő környezeti nevelésre irányuló lehetőségek kiaknázásának hiányában, nem lehet hatékony eszköze a környezeti nevelésben elvárt *holisztikus* látásmód formálásának. A környezeti nevelés területén is csak a *parciális* ismeretek összegzéséből állhat össze egy egységes természetkép.

Ezekkel a gondolatokkal való azonosulás szellemében a továbbiakban arra törekszünk, hogy betekintést adjunk az állattani tárgyak specifikus sajátágaikban rejlő lehetőségekbe, amelyek a környezeti nevelés hatékonyságának növelését segíthetik elő. Nem a teljesség igényével, és nem összegző törekvéssel tesszük mindezt, mivel több tanulmány is megjelenik a kötetben, amelyek az állattani tanszéken oktatott tantárgyak hasonló lehetőségeit mutatja be. Ezek közül az ökológia tárgyra vonatkoztatva a Modern ökológiai szemlélet a környezeti nevelésben (ORBÁN S. 2015), a humánökológia, szervezettan, az élettan és a sejttan tárgyra vonatkoztatva Az emberi egészség szerepe a környezeti nevelésben (EMRI Zs. és MILINKI É. 2015) tanulmányokból nyerhetünk betekintést. A hidrobiológia tárgyköréhez kapcsolódik a Környezeti nevelési gyakorlat egy degradált vizes élőhelyen (VARGA J. 2015) c. tanulmány.

Jelen munkánkban kiemelten azokra a tantárgyakra irányul figyelmünk, melyek a szerző oktatási tevékenységéhez kötődnek, amelyek tananyagának kidolgozásában, főiskolai jegyzeteinek összeállításában is részt vett (VARGA J. 2003, 2005, 2006, 2010, 2011), s amelyekre vonatkozóan saját tapasztalatok és eredmények bemutatására is lehetősége nyílik.

A környezeti nevelés és biológia tanítása témakörben, több publikáció is napvilágot látott, melyek tapasztalatait igyekeztünk figyelembe venni munkák során (VICTOR, A. 1991, KÓNYA Gy. 2009, HAVAS P., évsz. nélkül).

Mielőtt az egyes állattani tárgyak környezeti nevelési vonatkozásait elemeznénk, tekintünk át a környezeti nevelésre vonatkozó célok, elvárások, oktatási törekvések közül néhányat, hogy ezeket is figyelemmel kísérve tehessünk eleget a címben megfogalmazottaknak.

A környezeti nevelés céljai, kívánalmai a következők. A környezeti nevelés legyen komplex, rendszer-szemléletű, élethosszig tartó és az élet minden területére kiterjedő. Legyen lokális és globális egyszerre, legyen mai és jövőbenező. Legyen tevékenységre orientált,

neveljen együttműködésre, problémamegoldásra, neveljen új értékrendszerre. Törekedjen a kritikai gondolkodás, az együttműködés és a társas készségek fejlesztésére.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a természettudományos *kompetencia* kiemelten fontos területe a környezettudatosságra nevelés, ami elősegíti a tanulók magatartásának, életvitelének olyan irányultságú formálását, hogy a felnövekvő nemzedék képes legyen a környezet megóvására, elősegítse az élő természet fennmaradását és a társadalmak fenntartható fejlődését.

5. A BIOLÓGIA SZAKOS KÉPZÉS ÉS AZ ÁLLATTAN OKTATÁS TANTÁRGYI STRUKTÚRÁJÁNAK TARTALMI ÉS MÓDSZERTANI VÁLTOZÁSAI

A Bolognai-folyamat eredményeként a biológia szakos képzésben bevezetett BSc képzés új tantárgyi felosztást vont maga után. Az Állattani Tanszék vonatkozásában a jelentősebb módosulások a következők voltak.

Az Állatrendszertan tantárgy elmélete és gyakorlata egy félévre csökkent. Ennek folytatásaként került be a tantervbe a Zoológiai élőhely- és élőlényismeret tantárgy elmélete és gyakorlata szintén egy féléves időkeretben. Mindkét tárgy oktatása terepgyakorlattal egészült ki, aminek következtében az állattan-oktatáshoz kapcsolódóan a terepgyakorlatok száma is emelkedett.

A növénytani tanszékekkel közösen oktatott Ökológia tantárgy korábban két féléves tananyaga három félévre bővült és minden félévben gyakorlatokkal egészült ki. Változott a Humánbiológia tárgy oktatása is, ami egy félévesből két féléves tárgy lett, s mindkét félévben gyakorlatokkal párosul. A Hidrobiológia tantárgy a szabadon választható kurzusok közül kikerült, és az alapozó tárgyként egy féléves elmélet és gyakorlat keretében épült be a tantervbe. A korábban önálló tantárgyként oktatott Növényföldrajz és Állatföldrajz ismeretanyagának összegzésével került bevezetésre a Biogeográfia tantárgy, ami a tantárgyi *koordináció* (korreláció) megvalósításának sikeres részét képezte. A tantervi módosítások a nappali és a levelező tagozatos képzést egyaránt érintették

Az így formálódó új tantervi és tantárgyi struktúra, újabb lehetőséggel bővítette a környezeti nevelés eszköztárát. A továbbiakban ezeket tekintjük át a szerző által oktatott állattani tantárgyakra lebontva.

Az Állatrendszertan előadás nevében is hordozza, hogy a *rendszer-szemléletű* gondolkodáson alapul. A biológiai szerveződések egyik alapelve az *enkaptikus hierarchia*, többféle szinten is érvényesülhet, illetve minden biológiai *organizációs* szinten megnyilvánul (*manifestálódik*). A faji szintű biológiai sokféleség rendszerezése a rendszertan elméleti anyaga. A modern *zooszisztematika*, *taxonómia* magával a rendszerrel, a rendszer kategóriáival, a rendszerezés műveleteivel és a rendszerezett *entitásokkal* foglalkozik. A többi *diszciplínához* hasonlóan állandó változásban van (*taxonómiai revíziók*, új fajok leírása, a meglévő rendszertani besorolások újraértékelése faji leírások *korrekciója* stb.)

Az állatrendszertan a biológusképzésben a rendszer-szemléletű gondolkodás kialakítása szempontjából az egyik alapozó tantárgyának is tekinthető. A rendszer-szemléletű gondolkodás elsajátítása alapozza majd meg az ökológia vonatkozásában az egyedfeletti (*szupraindividuális*) szerveződési szintek vizsgálati céljainak és irányultságának szükségességét, az élővilág önszabályozó rendszerként való működésének megértését.

A rendszer-szemléletű gondolkodás alapján érthetjük meg biológiai sokféleség (*biodiverzitás*) megőrzésének szükségességét ismerhetjük meg a *biodiverzitás* értékeit, amely egyaránt magában hordozza komponenseinek genetikai, fajszerű, ökológiai, tudományos, oktatási,

szociális, gazdasági, kulturális és esztétikai stb. értékeit. Mindezeknek a megértése a *holisztikus* látásmód elmélyítésének egyik meggyőző érve lehet.

A tantárgy jelentősége abban rejlik, hogy csak a *biológiai organizáció hierarchikus szintezettségére* épülő, több tudomány- és szakterületet érintő (*multidiszciplináris*) megközelítés képes átfogni, a rendszerező, az ökológiai és az evolúciós szemlélet alapján, a *biológiai diverzitás* problémakörét.

Az Állatrendszertani gyakorlatok a fajismeret bővítését szolgálják. A fajismeret jelentőségét nem kell hangsúlyoznunk. A gyakorlatokon a tanszéki gyűjteményben fellelhető eredeti preparátumok tanulmányozásával készülhetnek fel a hallgatók (egyéni és csoportmunka formájában) a beszámolókra. A tananyag elsajátítását segíti az Állattani Tanszék gerinctelen gyűjteménye (kb. 2000 faj) és a tanszék Természettudományos Kiállításának (Látványtárának) mintegy 250 db-os gerinces preparátuma.

A tanszéki gyűjteményekben a hazánkat és a Kárpát-medencét jellemző *fauna* védett és fokozottan védett fajainak jelentős része is megtalálható. Így a hallgatók az ismeretanyag elsajátítása alatt megismerkedhetnek a hazai- és egyben Pannon Biogeográfiai régió *faunájának* gazdagságával, természeti értékeivel is. Ezáltal is lehetővé válik az ország természeti értékeiben rejlő egyediségeknek a kiemelése, a hazai *fauna* fajgazdagságának, illetve európai és világviszonylatban is elismert értékeinek tudatosítása.

A fajismeret feldolgozása egyúttal gazdasági, környezetvédelmi és közegészségügyi szempontból is jelentős állatcsoportok (állatfajok) egész sorának megismerését teszi lehetővé. Ezek között gazdasági kártevők, embert követő (*szünantróp*) fajok, embert is veszélyeztető paraziták és köztigazdák, mérgező és veszélyes állatok, betegségeket terjesztő *vektorok* stb. egyaránt előfordulnak. Az emberre veszélyes és közegészségügyi vonatkozásban jelentős állatcsoportok részletesebb megismerését teszi lehetővé az érdeklődő környezetvédelem és biológus szakos hallgatók számára a Természetismeret (veszélyes állatok ismerete) c. szabadon választható tantárgy. A veszélyes állatok az embert károsító paraziták, köztigazdák és *vektoraik* megismerése biztonságunk, belső környezetünk, egészségünk védelmének megőrzése szempontjából sem közömbös, s ebben a vonatkozásában az állatrendszertani fajismeret a környezeti nevelést (egészségnevelést) is szolgálhatja.

Az Európa körüli tengerek élővilágába nyújt betekintést és egyben az egyes tengeri élőhelyekhez kötődő *taxonok* típusfajainak megismerését teszi lehetővé az Állattani Tanszéken kialakított tengeri akvárium anyaga, továbbá tengeri élővilágot reprezentáló a folyadékos, illetve száraz preparátumok. A tengerek élővilágának mélyebb megismerésbe nyújt betekintést, az Állattani Tanszék által meghirdetett és oktatott szabadon választható tengerbiológia tantárgy, amelyhez gyakorlat, valamint az európai körüli tengerek térségében megszervezett terepgyakorlat kapcsolódik (a tárgy oktatója dr. Regős János. nyug. főisk. docens, aki egyben tantárgyhoz kapcsolódó jegyzet írója is.).

Zoológiai élőhely- és élőlényismeret előadás elméleti tananyaga arra irányítja a hallgatók figyelmét, hogy az élet a *bioszférában*, egy adott terület (élőhely) *abiotikus* és *biotikus* tényezőihez alkalmazkodva közösségekbe rendeződik, a kettő csak együtt összetettségében (*komplexitás*) védhető meg és tartható fenn hosszútávon (környezetünk védelme önmagunk védelmét is jelenti).

A természet életformája a közösség. Egyetlen faj sem maradhat fenn, ha nem szerves tagja egy ökológiai közösségnek. Az élőhelyismeret elméleti anyagának megismerése révén juthatunk el ahhoz a következtetéshez, hogy környezet nélkül egyetlen faj sem létezhet, de egyetlen faj sem létezhet olyan környezetben, amelyik mindenestül a saját alkotása.

Minden egyednek igazodnia kell mind a közösség többi egyedéhez, mind pedig a környezethez, mert csak így maradhat fenn [együttes létezés (*koegzisztencia*), együttélés térben és időben, együttműködést feltételező fennmaradás]. Ezek a megállapítások az emberre is vonatkoznak (!), így elősegítik az egyéni és közösségi felelősség kialakítását és a környezet megóvásában való aktív részvétel igényének elmélyítését.

Az élőhelyismeret a címében megfogalmazottaknak megfelelően a hazai élőhelyek megismerését tűzi ki célul. Ennek jelentőségét és szükségességét a Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer (NBMR) néhány gondolata tartalmazza miszerint: közös érdekünk az élővilág állapotának hosszútávon történő nyomon követése, közös feladatunk a különleges természeti értékeink megőrzése és gazdagítása; közös felelősségünk a természet értékeivel történő tudatos gazdálkodás feltételeinek megteremtése. Az élőhelyek védelmével kapcsolatosan a közös érdekekkel, feladatokkal és közös felelősséggel való azonosulást erősíti meg.

A fajok hozzárendelhetők élőhelyeikhez, valamely ökológiailag jól elhatárolható élőhely *faunája* (és *flórája*), az élőhelyek sajátásaival is jellemezhetővé válik (és fordítva). A környezet aktuális állapotát a növények és az állatok jelenlétükkel vagy hiányukkal közvetlenül jelezhetik. Ennek ismeretében lehetőségünk nyílik arra, hogy az állatvilág (és növényvilág) adott élőhelyen való összetételének (és változásának) tanulmányozása alapján is feltárhatjuk, megismerhetjük azokat a környezeti hatásokat, amelyek az élőhelyek természetes állapotának leromlásában szerepet játszhatnak.

Ezek az ismeretek a természetestől eltérő állapot felismerésére, a már megfigyelhető, illetve a már kialakult környezeti állapotból *prognosztizálható* változások (és irányultságuk) értelmezésére készítik fel a hallgatókat.

A tananyag elméleti részének feldolgozása kiterjed a hazai élőhelyek védelmét és fenntartható használatát biztosító (elősegítő) nemzetközi egyezmények ismertetésére is. Áttekinti az állat- és növényfajok védelmét szolgáló rendeleteket, egyezményeket, a faj- és élőhely-védelmi LIFE programokat, továbbá az *inváziós* fajok (özfajok) terjedésének megakadályozását elősegítő intézkedéseket is. Mindezek megerősítik annak szükségességét, mely szerint a környezeti állapot *globális* leromlásának megakadályozásában (*biológiai diverzitás* csökkenése, *globális* felmelegedés, stb.) kötelező érvényűen elengedhetetlen a több területre kiterjedő országhatároktól, társadalmi berendezkedésektől független nemzetközi együttműködés (és ehhez kapcsolódóan a környezetvédelem anyagi terheinek közös vállalása is).

Végezetül az élőhelyismeret előadások ismertetik az állapotmegőrzés (*konzerváció*) élőhely-helyreállítás (*rekonstrukció, rehabilitáció*) szerepét és fontosságát, kihangsúlyozva, hogy a vadon élő szervezetek élőhelyeinek és a biológiai sokféleség védelme érdekében minden emberi tevékenységet, a természeti értékek és a természetes élőhelyek kímélésével kell végeznünk.

Zoológiai élőhely- és élőlényismeret gyakorlaton feldolgozásra kerül, az elméleti anyagban is szereplő felosztásban, Magyarország fátlan és a fás élőhelyeinek állatvilága. Az élőhelyismeret gyakorlatok elsődleges célja az különböző élőhelyeket jellemző állatcsoportok (mint az élőhely minősítésre felhasználható lehetséges *referencia-taxonok*) legjellemzőbb fajainak és a hazai élőhelyeket *reprezentáló* állatközösségeknek a megismerése.

Az élőhelyismeret az állatrendszertani gyakorlatokon már elsajátított fajismeretet, a hazai élőhelyekre jellemző *karakterfajok* megismertetésével egészíti ki.

A gyakorlatok keretében a fajismeret bővítése mellett lehetőség adódik a *zoológiai* felvételezések gerinctelen- és gerinces anyagának élőhely-minősítést segítő módszereinek elsajátítására is. Megismerkednek a hallgatók a vízi- és szárazföldi élőhelyek természetességi állapotának, *faunisztikai* vizsgálatokra alapozott kiértékelési módszereivel. Ennek keretében lehetőség adódik a korábban már megszerzett és az új környezetvédelmi irányultságú ismeretek összekapcsolására.

A gerinctelenekre vonatkoztatva sort kerítünk a vízi *makrogerinctelenek funkcionális* táplálkozási *guild*ekbe való besorolására.

A gerincesek esetében a halfajok vízi élőhelyek természeti értékeinek kifejezésére is felhasználható csoportokba való besorolásával (táplálkozási *guild*, táplálkozási *habitat*, szaporodási *guild*, ökológiai *specializáció* stb.) ismerkednek meg a hallgatók. A madárfajok hazai- és nemzetközi egyezményekben rögzített védettségének kiértékelésével, valamint a vízi madarak anyagforgalmi *guild*ekbe sorolásával (anyagszállító *guildcsoport*, lebontásgyorsító *guildcsoport*, *bioturbálók*) a madárfauna élőhely minősítésre is alkalmazható ismereteit sajátítják el.

Az élőhelyismeret és fajismeret gyakorlatoknál anyagszükségletének biztosításakor a tanszéki szakdolgozóknak, a tanszék oktatóinak saját, illetve más intézmények kutatóival végzett gyűjtéseinek (talajcsapdázások, vízi gerinctelen gyűjtések, Berlese-futtatókkal feltárt talaj- és avarminták stb.) anyagaira, valamint a tanszék gerinctelen- és gerinces gyűjteményeire támaszkodunk.

A fentieket is figyelembe véve az állattani tantárgyak közül, a zoológiai élőhelyismeret és fajismert gyakorlatokon megismerkednek a hallgatók a *faunisztikai* kutatások eredményeinek környezet minősítésre is alkalmazható módszereivel. A megszerzett ismereteket erősítik problémamegoldó képességüket. Ezeket az ismereteket és képességeket használni tudják környezetvédelemmel kapcsolatos szakdolgozatok elkészítése során, lehetőség/és vagy igény szerint pedig be tudnak kapcsolódni az ilyen irányultságú kutatásokba. Aktív résztvevőivé válhatnak a környezet megóvását az élő természet fennmaradását és a társadalmak fenntartható fejlődését elősegítő vizsgálatoknak.

Biogeográfia előadások az élőlények elterjedési mintázataival, földrajzi elterjedésével és a földrajzi elterjedést befolyásoló környezeti tényezők kapcsolatának kutatásával foglalkozó tudomány.

Az életföldrajz az élővilág (növény- és állatvilág) elterjedésére ható környezeti tényezők vizsgálatára irányul. Kutatja azokat az ok és okozati összefüggéseket, amelyek az élővilág jelenlegi (*recens*) elterjedése, a Föld kialakulása, a földrajzi burok fejlődése (lemeztektonikai mozgások, jégkorszakok, éghajlati változások stb.), valamint az élővilág fejlődéstörténete (evolúciója) között fennállnak (történeti és oknyomozó, illetve ökológiai életföldrajz).

A biogeográfiában, az elterjedéstan (*chorológia*) az élővilág egyes rendszertani csoportjainak elterjedését (elterjedési mintázatát) írja le. Az *areográfia* pedig az elterjedési mintázatoknak térbeli és időbeli változásait tanulmányozza (az *areográfiai* események a jelen élővilágat is érintik, és ezt a múltban lejátszódóhoz hasonló hatások befolyásolják).

Az élővilág fajgazdagsága, a *klimazonális biomok* növény- és állatvilágának elterjedési mintázata állandó változásoknak volt kitéve a föld fejlődéstörténete során. Ezeknek a folyamatoknak – és kiváltó tényezőiknek – a tanulmányozása nemcsak a múltra, hanem a jelenre is *transzponálható* következtetések levonását teszi lehetővé számunkra. A különböző földtörténeti korok élővilága mindaddig a természeti erők hatására változott (kihalások, fajképződés), amíg az ember, mint faj meg nem jelent az evolúció színpadán. .

A biogeográfiai tanulmányok alapján válik világossá, hogy az élővilág fajgazdagságát, elterjedési mintázatainak alakulását a kedvező vagy kedvezőtlen környezeti változások alakították a múltban és alakítják a jelenben is. Ennek mozgató rugói a földtörténet korábbi időszakaiban a nagyhatású földtörténeti változások voltak. Az ember megjelenésétől kezdve – de főleg az elmúlt évszázadoktól kezdődően –, pedig már alapvetően az ember által okozott környezeti változások alakítják az élővilág fajgazdagságát. Az *antropogén* eredetű káros környezeti változások (a felszíni vizek, a talaj a légkör szennyezése, savas ülepedés, ózonpajzs elvékonyodása, ózonlyuk kialakulása, globális felmelegedés stb.) formálják az élővilág fajgazdagságát és elterjedési mintázatát.

Ennek egyik megfigyelhető és legfenyegetőbb jelzése a biológiai változatosság (*biodiverzitás*) csökkenése (kipusztulások, *extinkciók*). A másik időben is nyomon követhető jelzése az élővilág elterjedési mintázatának viszonylag gyors változása. Egyes fajok elterjedési területe az ember környezetkárosító tevékenységének hatására jelentős mértékben beszűkült (lásd kipusztulás szélére sodródott fajok), s ezzel párhuzamosan jelentős mértékben megnövekedett néhány korábban ökológiailag jól behatárolható területtel rendelkező faj elterjedési területe (lásd betegségeket terjesztő szúnyogfajok *areájának* növekedése a felmelegedés hatására stb.).

A tantárgy környezeti nevelésben betöltött szerepe abban gyökerezik, hogy közérthetően napjainkban is megfigyelhető formában tárja elénk az ember (és az egész emberiség) felelősségét a környezet állapotának fennmaradásáért, a földi élet s egyben önmaga az emberi faj megóvása érdekében. Álljon itt mementóként egy idézet „...A Természet az általunk elői-

dézetteknel sokkal nagyobb katasztrófát is átvészelt már. A tevékenységünkkel nem pusztíthatjuk el a természetet, de magunkat annál inkább.” (LOVELOCK, J 2005). Csak remélhetjük, hogy a biogeográfiai ismeretek is hozzájárulhatnak ezeknek a gondolatoknak az elfogadásához.

Evolúcióbiológia és populációgenetika a biológiai vonatkozású természettudományos ismeretek szintézise, (az evolúció a modern biológia rendezőelve, s a földi élet sokszínűségének és történetének tudományos magyarázata). A biológia szinte minden területének van evolúciós mondanivalója. A fenti gondolatok az evolúcióbiológia tantárgy jelentőségét kellő formában érzékeltetik. Itt nem foglalkoznánk az evolúció tananyagának tartalmi vonatkozásával, hisz annak egyes részfejezetei is – az előzőekből fakadóan hordoznak a környezetnevelésben is hasznosítható tartalmakat. Csupán egyet, s talán napjainkban a legaktuálisabbat emelnénk ki ezek közül.

Az evolúciós ismeretekből nyilvánvalóvá válik, hogy a biológiai változatosság az evolúció folyamatának terméke. Leegyszerűsítve a folyamatot (az evolúció hatótényezői *mutáció, rekombináció* stb. nem taglalva), az élővilág változatosságának fennmaradása az állandóan változó környezethez való sikeres alkalmazkodásban (*adaptáció*) gyökerezik. A modern evolúciós szemlélet az evolúciót a közös génkészlettel rendelkező populációk genetikai állományának – a szaporodáson keresztül realizálódó – időbeli (nemzedékről-nemzedékre megismétlődő) változásaként értelmezi (*allélfrekvencia-változás*). A környezethez való sikeres alkalmazkodást az élőlények génállományukon alapuló tulajdonságaik megváltozásával érhetik el (a tulajdonságok jellegei a géneken keresztül fejeződnek ki). A génállomány változása növelheti vagy csökkentheti a túlélési és szaporodási esélyt. Az élőlények populációiban így kialakuló eltérő túlélési és szaporodási esélyt hordozó genetikai változatosságból, a Darwin által természetes szelekciónak nevezett folyamat az adott környezethez való sikeresebb alkalmazkodásra képes génállományú egyedek gyakoriságát növeli meg, s ezáltal teszi lehetővé a változó környezethez való alkalmazkodást.

A biológiai sokféleség (*biodiverzitás*) az evolúció alappillére, a biológiai evolúció mindenkor sikerének záloga. A természetes szelekció a jelenlévő változatokból „válogatja ki a leginkább rátermetetteket”. A genetikai változatosság még viszonylag állandó környezet esetén is szükséges egy faj túléléséhez a beltenyésztés káros hatásainak elkerülése végett (populáció állománynagyságának genetikai változatosságának csökkenésében rejlő kockázat, rejtett génerózió). A természetes élőhelyek csökkenése, a környezetszennyezés és a klímaváltozás hatással van a populációk állománynagyságára tágabb értelemben a *biodiverzitásra*. Napjaink környezeti válságának egyik figyelmeztető jelzése, hogy folyamatosan csökken a fajok genetikai változékonysága (evolúcióképessége), megnövekedett a kipusztult fajok száma stb. Az egyes fajok eltűnése a teljes ökoszisztémára lényeges hatással lehet, mert ebben a rendszerben minden fajnak meghatározott szerepe van.

Az élővilág jövőbeni fennmaradásának sikere a biológiai sokféleségen alapul „...A szaporodás révén létrejövő sokaság és a variabilitáson alapuló sokféleség nélkül nem képzelhető el semmiféle kiválogatódás, mindkettő együttes jelenlétében viszont elkerülhetetlen az, amit szelekciónak, illetve szelekciós elven működő evolúciónak nevezünk (VARGA, Z. 1998).

Az evolúcióbiológia és populációgenetika gyakorlatokon (oktató Dr. Antal Károly főiskolai docens) egyszerű számolások feladatokon keresztül szemléltetjük a mikroevolúciós hatásokat a populáció genetikai összetételére, illetve a természetes populációkra jellemző genetikai polimorfizmust fenntartó vagy éppen csökkentő szelekciós tényezőket.

6. TANÓRÁN KÍVÜLI TEVÉKENYSÉGI FORMÁK, TEREPGYAKORLATOK

A terepgyakorlatok (rendsztani- és élőhelyismereti terepi munkák) a már megszerzett elméleti ismeretek gyakorlását, megerősítését szolgálják,

A terepgyakorlatok megszervezése *metodikailag* hagyományosan támaszkodik a projekt módszerre, a problémaközpontú megközelítésre, az egyéni munkára, az együttműködést igénylő csoportmunkára, a közös problémamegoldásra stb.

A terepgyakorlatok jelentősége a természeti környezet adta lehetőségek kiaknázásában rejlik. A terepgyakorlat biztosítja, hogy értelmileg és érzelmileg is azonosuljon a hallgató a gyakorlatok alatt bejárt területek esztétikai értékeivel, fajgazdagságával, aktuális környezetvédelmi problémáival. A terepen szerzett megfigyelések, egyéni tapasztalatok cselekvésre is készítő személyes élménnyé változtathatják a tanultakat (személyes tapasztalat, *intuición*). A terepgyakorlat semmivel sem összehasonlítható tevékenységi formája a biológus- és a természettudományos képzésnek „...az ember olvashat terepbeszámolókat, beszélgethet kutatókkal, tanulmányozhat térképeket, de semmivel sem összehasonlítható, ha maga látja a dolgokat (AL GORE, 2006).

A terepgyakorlaton lehetőség nyílik az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására a környezettudatos gondolkodás alapjait jelentő *motiváltság* kialakítására. Meg kell említeni, hogy a rendszertani és az élőhelyismeret terepgyakorlat is a növény- és az állattani tanszék közös szervezésében valósul meg, ami lehetővé teszi a terepen végzett munka komplex és rendszerszemléletű megközelítését.

Az állatrendszertani terepgyakorlaton a szakmai követelmények megbeszélését követően, a természetben való viselkedési kultúra (környezettudatos magatartás és viselkedés) elvárt formáinak ismertetésére is sor kerül. Ezek közül néhány elemi elvárás: a személtelés és dohányzás mellőzése a bejárt és vizsgált területeken, a kijelölt pihenőhelyeken való étkezés megszervezése, a természet és az élővilág tiszteltének megfelelő magatartás („a vendégként való jelenlét” elfogadása és megértése). A természetben való tartózkodás állatvilágot (élővilágot) zavaró hatásainak kizárása (zajkeltés és rongálás mellőzése) a természetvédelmi területekre vonatkozó előírások ismertetése és betartatása (az ismeretek természet és a környezet megóvása felé való orientálása) stb.

Az állatrendszertan, s általában a terepi gyakorlatok részét képezik a terepen végzett megfigyelések mellett a terepi gyűjtések. A különböző módszerekkel végzett terepi gyűjtések a tudományos igényű *faunisztikai* kutatások alapját is képezik, így elsajátításuk szerves részét kell, hogy képezze a rendszertani gyakorlatoknak. Sok konfliktust jelent viszont a *faunisztikai* gyűjtések kivitelezése, az élet *prioritásának* elismerése (az emberiség szempontjából közömbös vagy esetleg károsnak tűnő fajnak is „joga” van a létezéshez), az egyre több növény- és állatfaj védeltsége, a természetvédelmi területek kiterjedése stb. következtében.

Fontos, hogy a gyűjtőmunkával kapcsolatos „etikai” előírások betartatásával végezzük az ilyen irányú tevékenységünket. Az alábbi szempontokat kell figyelembe venni a terepi gyűjtések során, megismertette a tiltásokat és a lehetőségeket is. Meghatározott cél hiányában ne végezzünk gyűjtéseket! Védett fajok gyűjtése tilos! Gyűjtéseket védett területeken külön engedély hiányában végezni szintén tiltott tevékenység! Nem lehet (de tiltás hiányában is kerülendő) gyűjtéseket végezni a vizsgálandó *taxon* szaporodási időszakában (kivételt képeznek a kutatási céllal végzett lárvális gyűjtések, pl. kérész és álkérész, szitakötők fajok stb. vonatkozásában)! A csupán megfigyelés céljára gyűjtött (befogott) fajokat élő állapotban vizsgáljuk meg, és tanulmányozásukat követően az eredeti élőhelyükön engedjük őket szabadon! A kutatási céllal begyűjtött anyagot, a feldolgozást követően őrizzük meg, hogy más kutatók számára is hozzáférhetővé váljon. A gyűjtések eredményeit *publikációk* formájában tegyük az érdeklődő szakemberek számára hozzáférhetővé és hasznosíthatóvá.

A fentiekre alapozva az állatrendszertani gyűjtések módszereinek bemutatását (és kivitelezését) olyan területeken végezzük, amelyeken a terepi gyűjtések nem okoznak jelentősebb vagy visszafordíthatatlan károkat (a természet és a fajok tisztelete, a tudatos károkozás kerülése). Az elmúlt időszakban a gyakorlatok gyűjtési munkálatai, leromlott *runderális* élőhelyekre szorítkoznak, ahol zömében gyakoribb, vagy erdészetiileg, mezőgazdaságilag káros fajok fordulnak elő. A begyűjtött, nem védett (!) „tömegfajok” egy részét szakszerűen kipreparálva és a tudományos vizsgálatokra is alkalmas formában feldolgozva (gyűjtőhely, gyűjtési időpont, fajnév, gyűjtő adatai) a tanszéken helyezzük el (a tanszéki gyűjteményi és kiállítási anyag fejlesztése, bemutatás, tanulás és tudományos kutatás célú hozzáférhetőség biztosításának betartása, lásd gyűjtésekkel kapcsolatos követelmények). A csak megfigyelés céljára befogott fajokat tanulmányozásukat követően szabadon engedjük.

A rendszertani terepgyakorlatok részeként lehetőséget biztosítunk arra, hogy felkért szakemberek irányításával bekapcsolódjanak a terepgyakorlat résztvevői madárgyűrzési vizsgálatokba, illetve szintén szakember bevonásával éjszakai fénycsapdával végzett gyűjtésekbe. Ezeknek a megszervezésére az EKF Biológiai Intézetének botanikus kertjében kerül sor, így a vizsgálati eredmények, a gyűjtési metodikák megismerése mellett, a botanikus kert *faunisztikai* értékeinek a megismerését is szolgálják, aktív részvételt biztosítva ezáltal a gyakorlat résztvevői számára a helyi természeti értékek feltárásában.

A zoológiai élőhely- és élőlényismeret terepgyakorlat során a következőkben felsorakoztatott kérdésekre keressük közös terepi bejárások és megfigyelések alapján a választ.

Milyen fajok fordulnak elő egy adott élőhelyen, illetve egy adott élőhely milyen fajok számára tette (vagy teszi) lehetővé a megtelepedést és a tartós fennmaradást? Milyen környezeti hatások által (és milyen mértékben) veszélyeztetettek a természetes élőhelyek, valamint az azok élőlényközösségeit alkotó fajok?

A természetes élőhelyek leromlása milyen változásokat okoz az ott lévő növény- és állatközösségek összetételében, mely fajok kerültek veszélyeztetett helyzetbe, mely fajok tűntek el és/vagy milyen új fajokkal bővült az adott élőhely életközössége (kiemelt figyelmet fordítva az „özönfajokra”)?

Milyen módon védekezhetünk a káros ökológiai változások ellen, hogyan biztosíthatjuk a természetvédelmi szempontból értékes élőhelyek és az ott előforduló növény- és állatfajok hosszabb távon való fennmaradását stb?

Ahol lehetőség nyílik rá, a gyakorlatok programjába beépítjük a területen található tanösvények bejárását, az adott terület élővilágát bemutató kiállításokat.

A felvetődő kérdésekre adott terepi megfigyelésekre alapozott válaszok önmagukban is környezeti nevelési tartalmat hordoznak. Az élőhelyismeret lebonyolítása során igyekszünk tanösvények bejárásával, egy-egy élőhely élővilágát bemutató kiállítások megtekintésével megerősíteni az elméleti ismereteket. Ezek a lehetőségek egyre bővülnek, ami megkönnyíti a szervezők munkáját.

A hallgatók a terepgyakorlati jegyzőkönyvek összeállításához az itt szerzett ismereteket a terepgyakorlat útvonalán megfigyelt élőhelyekről és fajokról készített fotókkal egészítik ki.

Ezen a gyakorlatokon a konkrét gyűjtéseket már csak kivételes esetben alkalmazzuk. Egy ilyen kivételt képez az áramló vizek *makrozoobenton* szervezetekre alapozott biológiai vízminősítés gyakorlatának elsajátítása. Ez a terepi munka vizek *makrogerinctelen* állatvilágának előzetes mintavételezésekkel megvalósított feltárását igényli. A gyakorlat elvégzése során Magyar Makrozoobenton Család (és egyéb rangú *taxonok*) pontrendszere (MMCP) és Belga Biotikus Index (BISEL) egyszerűsített változatát alkalmazzuk.

Az állatrendszertani élőhelyismeret gyakorlatokon és terepgyakorlatokon tanultakat a hallgatók több területen is fel tudják használni. A gyakorlati ismeretek egy része, az adott korosztály ismeretanyagához igazítva beépíthető az erdei iskolák programjába, így különböző korosztályok környezettudatos gondolkodásának kialakításának eszköztárát bővíthetik

Az elsajátított gyűjtési és a gyűjtési adatokra alapozott kiértékelési ismeretek birtokában fel tudják használni szakdolgozati munkájuk, TDK dolgozatuk elkészítése során.

Az elmondottak mellett, a hallgatók az állattani tantárgyak ismeretanyagait kiegészítő, és környezet nevelési lehetőségeket is elősegítő programokba fakultatív módon is bekapcsolódhatnak. Ilyenek a civil szervezetek programjai (békamentési akció), BNP által szervezett programok. Külön említést érdemelnek a TTK által szervezett programok a kutatók éjszakája c. programsorozat rendezvényei, amelyek koordinálásába a tanszék oktatói és hallgatói is aktívan bekapcsolódnak.

7. UTÓSZÓ HELYETT

A jövőért érzett felelősségünk megköveteli, hogyha nem is vagyunk tisztában a környezetünket károsító hatások következményeivel a földi életet és az emberiséget fenyegető veszélyek minden részletével, a környezetünkről megszerzett ismeretek birtokában érdemes utunkat minden esetben a kisebb veszélyeket jelentő irányba folytatnunk. Az állattani tárgyakban fellelhető környezeti nevelés lehetőségeinek kibővítési területeinek ismertetésével ehhez próbáltunk mi is ötleteket nyújtani. Az állattani tárgyak csak egy részét képezik a biológusképzésnek. A hozzájuk kapcsolódó környezeti neveléssel kapcsolatos lehetőségek sokféleségét feltehetően nem volt lehetőségünk teljességében bemutatni, nem is törekedhettünk erre. Az Állattani Tanszék Látványtára gerinctelen gyűjteményeinek anyaga hatékonyan segítheti nemcsak a szűkebb értelemben vett szakmai irányultságú képzést, de a környezeti nevelés területén is jól és eredményesen hasznosítható. A rendelkezésre álló tankönyvek környezettudatos magatartás kialakítására vonatkoztatható tartalmakkal is rendelkeznek, s a környezeti nevelés elmélyítésében is felhasználhatóak.

IRODALOM

AL GORE: (2006): *Kellemetlen igazság a bolygónkat fenyegető globális felmelegedés, és leküzdésének lehetőségei*. Göncöl kiadó, Budapest

COMMONER B. (1971): *The Closing Circle. Nature, Man, and Technology*. New York: Knopf,

EMRI, ZS és MILINKI, É. (2015): *Az emberi egészség szerepe a környezeti nevelésben*

HAVAS P. (1997): A természet és a társadalom fenntarthatóságának kihívása a neveléstudományokra – gondolatok a környezeti nevelés identitásáról. In: *Természetvédelem és környezetvédelem a nevelésben*. (Szerk.: Ilosvay György–Szentjóni Szabó Tibor) Budapest, Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, 47–59. p.

HAVAS P.: *A biológia tanítása és a környezeti nevelés*. <http://korlanc.uw.hu/download/cikk4.htm> (évszám nélkül, elérhető 2015. márc. 6-án)

HAVAS P. (2001). A fenntarthatóság pedagógiai elemei. *Új Pedagógiai Szemle*. 9: 3–15.

KÓNYA, GY. (2009): Környezeti nevelés a biológiatanításban. *Biológia tanítása*. XVII. évf. 3. szám

LOVELOCK, J (2005): *Gaia: Medicine for an Ailing Planet*

MAYR, E. (1982): *La Biologie de l' Evolution*. Paris: Herman,

ORBÁN, S. (2015) *Modern ökológiai szemlélet a környezeti nevelésben*.

Tbiliszi Nyilatkozat Zárójelentése. Budapest, 2000. Magyar Környezeti Nevelési Egyesület, 78.

- VÁSÁRHELYI, T., VICTOR, A. (2003): *Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia-alapvetés*. Magyar Környezeti Nevelési Egyesület. Budapest, harmadik, átdolgozott kiadás.
- VICTOR, A. (1991): *Környezeti nevelés és a biológia tanítása hazánkban*, IUCN Magyarországi Nevelési Bizottsága Kiadása
- VARGA J. (2003): *Állatrendszertani gyakorlatok munkafüzet* (elméleti áttekintés és gyakorlatok. EKF Líceum Kiadó. 3–310.
- VARGA J., RÁCZ I. (2005): *Állatföldrajz*. EKF Líceum Kiadó, Eger, 5–340.
- VARGA, J. (SZERK.) (2006): *Evolúció*. EKF Líceum Kiadó, Eger, 5–540.
- VARGA, J. (2010). *Veszélyes állatok*. Eger, 5–272.
- VARGA, J. (2011): *Zoológiai élőhely- és élőlényismeret*. EKF Líceum Kiadó, Eger. 1–320.
- VARGA, T. (2015): *Környezeti nevelési gyakorlat egy degradált vizes élőhelyen*
- VARGA Z. (1998): Személyes gondolatok az evolúcióról. *Magyar tudomány*, 9. szám 1029–1042.